

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09155520

(43)Date of publication of application: 17.06.1997

(51)Int.Cl.

B22D 17/02
B22D 17/20

(21)Application number: 07317853

(71)Applicant:

JAPAN STEEL WORKS LTD:THE

(22)Date of filing: 06.12.1995

(72)Inventor:

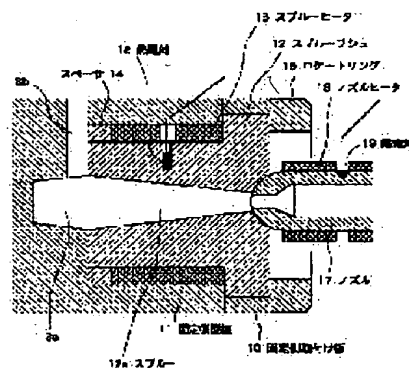
KATO MASASHI

(54) METAL FORMING METHOD USING METALLIC MOLD AND METAL FORMING MOLD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize a forming condition and to improve the quality of a formed product by suitably generating a solid plug.

SOLUTION: On the other peripheral surface of a sprue bush 12 abutted on a nozzle 17 in a forming machine and formed as a sprue of molten metal, a sprue heater 13 for heating the sprue bush 12 is arranged. A thermocouple 15 is embedded in the sprue bush 12, and the temp. of the sprue bush 12 is controlled so that the solid plug generates in the inner part of the nozzle 17 and a pressure loss for pushing out the solid plug is smaller than 100kg/cm³ based on the temp. measured by the thermocouple 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-155520

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D	17/02		B 2 2 D 17/02	B
	17/20		17/20	E
				Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-317853

(22) 出願日 平成7年(1995)12月6日

(71) 出願人 000004215

株式会社日本製鋼所

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(72) 発明者 加戸 正志

広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号

株式会社日本製鋼所内

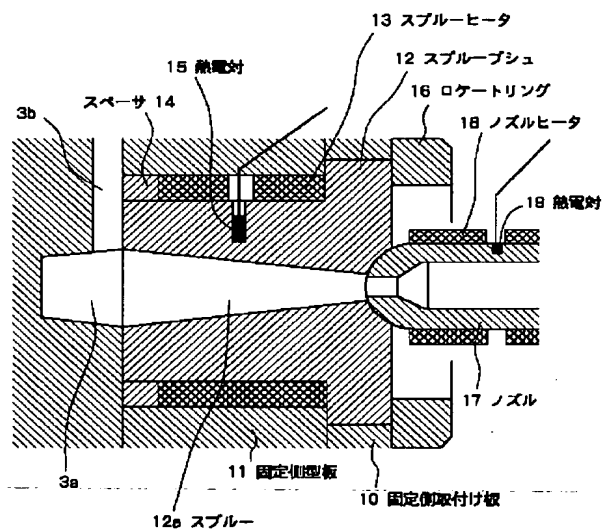
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 金型を用いた金属成形方法及び金属成形用金型

(57) 【要約】

【課題】 固体栓の生成を好適に行い、成形条件の安定化及び成形品品質の向上を図る。

【解決手段】 成形機のノズル17が当接し、溶融金属の湯口となるスプリーブシュ12の外周面には、スプリーブシュ12を加熱するスプルーヒータ13が設けられる。スプリーブシュ12には熱電対15が埋設され、熱電対15で測定された温度に基づき、スプリーブシュ12の温度は、ノズル17の内部に固体栓が生成され、かつ、固体栓を押し出すための圧力損失が100 kg/cm² よりも小さくなるような温度に制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定側 (2) と可動側 (1) とを有する金型を用い、前記金型の湯口となるスブルーブシュ (12) に成形機のノズル (17) を当接させて前記ノズル (17) から前記スブルーブシュ (12) を通じて溶融金属を前記金型内に加圧注入する金属成形方法において、

前記ノズル (17) の先端に成形用の金属が固化した固体栓 (51) が生成され、かつ、前記固体栓 (51) を前記ノズル (17) から押し出すときの成形機の圧力損失が 100 kg/cm^2 よりも小さくなるように前記スブルーブシュ (12) を加熱しつつ、溶融金属を前記金型内に加圧注入することを特徴とする金属成形方法。

【請求項 2】 固定側と可動側とを有する金型を用い、前記金型の湯口となるスブルーブシュ (32) に成形機のノズル (37) を当接させて前記ノズル (37) から前記スブルーブシュ (32) を通じて溶融金属を前記金型内に加圧注入する金属成形方法において、前記スブルーブシュ (32) の前記ノズル (37) との当接部に前記金型を構成する材料よりも熱伝導率が低い部材 (33) を設け、前記ノズル (37) の先端に成形用の金属が固化した固体栓が生成され、かつ、前記固体栓を前記ノズル (37) から押し出すときの成形機の圧力損失が 100 kg/cm^2 よりも小さくなるように前記ノズル (37) を加熱しつつ、溶融金属を前記金型内に加圧注入することを特徴とする金属成形方法。

【請求項 3】 固定側 (2) と可動側 (1) とからなり、前記固定側 (2) に、成形機のノズル (17、37) が当接され溶融金属の湯口となるスブルーブシュ (12、32) が設けられた金属成形用金型において、前記スブルーブシュ (12、32) に、前記ノズル (17、37) が前記スブルーブシュ (12、32) に当接することによる前記ノズル (17、37) の温度降下を抑制する温度降下抑制手段 (13、33) が設けられていることを特徴とする金属成形用金型。

【請求項 4】 前記温度降下抑制手段は、前記スブルーブシュ (12) を加熱するヒータ (13) である請求項 3 に記載の金属成形用金型。

【請求項 5】 前記スブルーブシュ (12) には前記スブルーブシュ (12) の温度を測定するための熱電対 (15) が設けられ、前記熱電対 (15) での測定結果に基づき、前記スブルーブシュ (12) が予め設定された温度になるように前記ヒータ (13) が駆動される請求項 4 に記載の金属成形用金型。

【請求項 6】 前記予め設定された温度は、前記ノズル (17) の先端に成形用の金属が固化した固体栓 (51) が生成され、かつ、前記固体栓 (51) を前記ノズル (17) から押し出すときの成形機の圧力損失が 100 kg/cm^2 よりも小さくするような温度である請求項 5 に記載の金属成形用金型。

【請求項 7】 前記温度降下抑制手段は、前記スブルーブシュ (32) の前記ノズル (37) との当接部に設けられた、前記金型を構成する材料よりも熱伝導率が低い部材 (33) である請求項 3 に記載の金属成形用金型。

【請求項 8】 前記熱伝導率が低い部材 (33) は、セラミック材料である請求項 7 に記載の金属成形用金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、金型を用いた金属の成形方法及び金属成形用金型に関し、中でも特に、成形機のノズルの、金型の湯口となるスブルーブシュとの当接による温度降下の抑制に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、金型を用いた金属の成形では、ダイカスト法やチクソモールディング法で知られるように、金型全体の温度は成形する金属の固化温度以下の一定の温度に保たれている。例えば、亜鉛合金、マグネシウム合金、アルミニウム合金の成形においては、 $150 \sim 300^\circ\text{C}$ 程度に金型の温度が保たれる。

【0003】 金型は、固定型と可動型とからなり、固定型には湯口を構成するスブルーブシュが装着されている。成形の際には、成形機のノズル先端部がスブルーブシュに接触し、ノズル内の溶融金属はスブルーブシュを介して金型内に加圧注入され、金型内で固化される。ノズルは金属の溶融温度となっているが、成形金属の固化温度以下に保たれているスブルーブシュと当接することによりノズルの熱がスブルーブシュに逃げ、結果的に、ノズル先端部の温度は成形金属の固化温度以下になってしまう。

【0004】 ノズル先端部の温度が成形金属の固化温度以下になると、ノズル先端部の内部には、図 5 に示すように、金属が固化した状態である固体栓 51 が生成される。この状態で溶融金属をノズルから金型内へ注入すると、注入時の圧力損失が大きくなり、さらに、固体栓自体が金型内に押し出される。その結果、成形条件が不安定になるとともに、成形品の品質も低下してしまう。

【0005】 そこで、固体栓 51 の生成を抑えるために、金型の温度を高温にしたり、ノズルの温度を高温にする方法が採られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、金型の温度を高温にする方法では、金型内の成形品を取り出す際に、成形品である金属の強度が弱いため、成形品の突出し力により成形品が変形してしまうことがあるという問題点があった。一方、ノズルの温度を高温にする方法では、固体栓が生成し難くなるためにノズルから溶融金属が噴出してしまう場合があるという問題点があった。すなわち固体栓は、成形条件の不安定及び成形品の品質低下の要因となるものであるが、かといって全く生成されなければ、ノズルからの溶融金属の噴出を招いてしま

うので、ある程度の固体栓の生成は必要である。

【0007】そこで本発明は、固体栓の生成を好適に行うことで、成形条件の安定化及び成形品品質の向上を図る、金属成形方法及び金属成形用金型を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の金属成形方法は、固定側と可動側とを有する金型を用い、前記金型の湯口となるスブルーブシュに成形機のノズルを当接させて前記ノズルから前記スブルーブシュを通じて溶融金属を前記金型内に加圧注入する金属成形方法において、前記ノズルの先端に成形用の金属が固化した固体栓が生成され、かつ、前記固体栓を前記ノズルから押し出すときの成形機の圧力損失が 100 kg/cm^2 よりも小さくなるように前記スブルーブシュを加熱しつつ、溶融金属を前記金型内に加圧注入することの特徴とする。

【0009】また、固定側と可動側とを有する金型を用い、前記金型の湯口となるスブルーブシュに成形機のノズルを当接させて前記ノズルから前記スブルーブシュを通じて溶融金属を前記金型内に加圧注入する金属成形方法において、前記スブルーブシュの前記ノズルとの当接部に前記金型を構成する材料よりも熱伝導率が低い部材を設け、前記ノズルの先端に成形用の金属が固化した固体栓が生成され、かつ、前記固体栓を前記ノズルから押し出すときの成形機の圧力損失が 100 kg/cm^2 よりも小さくなるように前記ノズルを加熱しつつ、溶融金属を前記金型内に加圧注入することの特徴とするものである。

【0010】本発明の金属成形用金型は、固定側と可動側とからなり、前記固定側に、成形機のノズルが当接され溶融金属の湯口となるスブルーブシュが設けられた金属成形用金型において、前記スブルーブシュに、前記ノズルが前記スブルーブシュに当接することによる前記ノズルの温度降下を抑制する温度降下抑制手段が設けられていることを特徴とする。

【0011】前記温度降下抑制手段としては、前記スブルーブシュを加熱するヒータ、または、前記スブルーブシュの前記ノズルとの当接部に設けられた、前記金型を構成する材料よりも熱伝導率が低い部材を用いることができる。

【0012】温度降下抑制手段としてヒータを用いた場合、前記スブルーブシュには前記スブルーブシュの温度を測定するための熱電対が設けられ、前記熱電対での測定結果に基づき、前記スブルーブシュが予め設定された温度になるように前記ヒータが駆動されるものであってもよく、さらに、前記予め設定された温度は、前記ノズルの先端に成形用の金属が固化した固体栓が生成され、かつ、前記固体栓を前記ノズルから押し出すときの成形機の圧力損失が 100 kg/cm^2 よりも小さくするよ

うな温度であるものであってもよい。一方、温度降下抑制手段として熱伝導率が低い部材を用いた場合には、その部材はセラミック材料であってもよい。

【0013】上記の通り構成された本発明の金属成形用金型では、湯口となるスブルーブシュに成形機のノズルが当接され、このノズルからスブルーブシュを通じて金型内に溶融金属が注入される。このとき、ノズルの内部には成形される金属がノズルの先端で固化した固体栓が生成されており、この固体栓も溶融金属とともに金型内に押し出される。ここで、ノズルがスブルーブシュと当接することによりノズルの先端部が過度に冷却されると大きな固体栓が生成され、溶融樹脂を金型内に注入する際の大きな圧力損失と成形品品質の低下を招くことになるが、スブルーブシュにはノズルの温度降下を抑制する温度降下抑制手段が設けられているので、固体栓の生成が好適に行われる。このようなノズルの温度降下の抑制は、スブルーブシュを所定の温度に加熱したり、スブルーブシュとノズルとの当接部に熱伝導率の低い部材を設けることで達成される。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の金属成形用金型の第1実施例の断面図であり、図2は図1に示した金属成形用金型のスブルーブシュ近傍の拡大断面図である。

【0016】この金型は金属の射出成形に用いられる金型であり、図1に示すように、可動側1と固定側2とに大別される。可動側1においては、成形機の可動盤（不図示）に固定される可動側取付け板6に、スペーサブロック5及び受け板4を介して可動側型板3が取り付けられている。可動側型板3には、おす型を構成するコア9が装着されている。さらに、可動側取付け板6と受け板4との間には、エジェクタプレート7が、可動側取付け板6に対して可動盤の移動方向と平行に移動可能に設けられている。エジェクタプレート7には、型開き時にコア9に付着した成形品を突き出すためのエジェクタピン8等が取り付けられている。

【0017】固定側2においては、成形機の固定盤（不図示）に固定される固定側取付け板10に、固定側型板11が取り付けられている。固定側型板11には、可動側1のコア9と対向する部位にめす型となる凹部11aを有し、成形機の可動盤を前進させて型閉じすることにより、コア9と凹部11aとの間に成形用のキャビティが形成される。固定側取付け板10及び固定側型板11の中央部には、それぞれ貫通孔が形成され、これら貫通孔を貫通して、湯口を構成するスブルーブシュ12が装着されている。スブルーブシュ12には、成形機から注入された溶融金属を金型の内部に導入するためのスブルー12aが形成されている。スブルー12aは、その一端が成形機のノズル17と当接され、他端が、可動側型

板3に形成された材料だまり3aと連通される。この材料だまり3aは、可動側型板3に形成されたランナー3bを介してキャビティと連通する。

【0018】ここで、スプルーブシュ12の近傍の構造について図2を参照して説明する。スプルーブシュ12の外周面には、固定側型板11との間においてスプルーヒータ13が配置されている。このスプルーヒータ13及びスプルーブシュ12は、固定側型板11の貫通孔の可動側端部に固定されたスペーサ14と、固定側取付け板10の固定盤側端面に固定されたロケットリング16とに挟まれ、固定側型板11に固定されている。また、スプルーブシュ12にはスプルーブシュ12の温度を測定するための熱電対15が埋設されている。スプルーヒータ13及び熱電対15はそれぞれ外部の温度制御装置（不図示）に接続されており、熱電対15での測定結果に基づき、スプルーブシュ12の温度が所定の温度になるように、スプルーヒータ13が制御される。なお、金型全体の温度についても、従来と同様に所定の温度に設定され制御されている。

【0019】一方、成形機のノズル17の先端部にも熱電対19及びノズルヒータ18が設けられており、この熱電対19での測定結果に基づきノズル17の先端部の温度が所定の温度になるように、ノズルヒータ18が制御される。

【0020】上記構成に基づき金属材料の射出成形を行

表 1

固体栓の長さL	固体栓を押し出すための圧力（圧力損失）
1 mm	ほとんど抵抗はない
5 mm	50～ 100 kg/cm ²
10 mm	200～ 300 kg/cm ²
20 mm	500～1000 kg/cm ²

圧力損失が100 kg/cm² 程度であれば成形条件にはほとんど影響がないことが分かっており、表1から、そのときの固体栓51の長さLは5 mmであることが分かった。また、固体栓51の長さLが5 mm以下であれば、ノズル17から押し出された固体栓51は可動側型板3の材料だまり3aに収容されるので、ノズル17から射出された熔融金属がランナー3bを通してキャビティに充填される妨げにはならない。一方、上述したように、固体栓51が全く生成されなくても不具合が生じるので、固体栓51が生成されないような温度までスプルーブシュ12が加熱されてはならない。

【0023】従って、固体栓51を生成しつつもその固体栓51による悪影響を排除するためには、固体栓51

うには、金型を型締めた状態でノズル17から熔融金属を射出するわけであるが、この際、ノズル17の先端はスプルーブシュ12に接合されているので、ノズル17の内部での金属の状態は図5に示すようになっている。つまり、最先端部には、成形用の金属が固化した状態の固体栓51が生成され、そこから徐々に固相と液相とが混じった固体液体共存域52となる。固体液体共存域52では、ノズル後端に向かって固相率が減少していき、最終的にはほとんど液体の状態の液体域53となる。固体栓51の長さLは、スプルーブシュ12の温度が低く、ノズル17の先端が冷却されればされるほど、長くなる。

【0021】この状態で射出を行うと、上述したようにノズル17の先端には固体栓51が生成されているので、固体栓51の長さLによっては、固体栓51をノズルから押し出すために大きな圧力が必要となる。すなわち圧力損失が大きくなる。一方、ノズル17の温度が必要以上に高温となり、固体栓51が全く生成されなければ、ノズル17から熔融金属が噴出してしまいう危険性がある。そこで本発明者は、成形条件に影響を及ぼさない範囲での固体栓51の長さLを求めるため、固体栓51の長さLと圧力損失との関係を実験により調べた。その結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

が生成される範囲で、固体栓51を押し出すための圧力が100 kg/cm² よりも小さくなるように、スプルーブシュ13を加熱すればよいことになる。なお、液体固体共存域52の金属は、チクソトロピ流動を持っているので、射出時に金型内に侵入しても不具合は発生しない。

【0024】以上説明したことから明らかなように、固体栓51が生成される範囲で、射出工程の初期の射出圧力、すなわち固体栓51をノズル17から押し出すための圧力が100 kg/cm² よりも小さくなるように、スプルーヒータ13によりスプルーブシュ12の温度を調節すれば、成形条件は安定し、成形品の品質を向上させることができる。このような温度は実験等により予め

求めておけば、スブルーブシュ 12 の温度を容易に設定することができる。さらに、射出の度ごとに射出圧力を測定し、初期の射出圧力が上記の圧力を超えそうな場合には設定温度を高くする補正を行ってもよい。

【0025】また、金型全体の温度を調節するのではなくスブルーブシュ 12 の温度のみを調節しているので、温度調節は容易である。しかも、従来のように金型全体の温度を高温にしたり、ノズル 17 の温度を高温にする必要がないので、エジェクタピン 8 による成形品の突出し時に成形品が変形してしまうという不具合も発生しないし、溶融金属がノズル 17 から噴出する危険もない。

【0026】図 3 は本発明の金属成形用金型の第 2 実施例の断面図であり、図 4 は図 3 に示した金属成形用金型のスブルーブシュ近傍の拡大断面図である。

【0027】本実施例では、射出成形時のノズル 37 の温度降下を抑制する手段として、ヒータによりスブルー

ブシュ 32 の温度制御を行う代わりに、スブルーブシュ 32 のノズル 37 との当接部に、金型を構成する材料よりも熱伝導率が低いセラミック材料からなる当接ブシュ 33 を設けている。

【0028】その他の構成及び金型全体の温度制御については第 1 実施例と同様であるので、その説明は省略する。また、ノズル 37 についても、第 1 実施例と同様に熱電対 39 によりその温度が測定され、固体栓の長さが所定の長さになるように制御されている。固体栓の長さが所定の長さになるような温度とは、固体栓が生成される範囲で、射出時の初期の射出圧力が 100 kg/cm^2 よりも小さくなるような温度である。

【0029】表 2 に各種材料の熱伝導率を示す。

【0030】

【表 2】

表 2

材 料 名	熱 伝 導 率
(一般的な金型材料) S55C SKD4 SKD6 SKD61 SKD62 H11 H12 H13	0.1 cal/cm·sec·℃ 0.1 cal/cm·sec·℃
(セラミック材料) アルミナ系 ジルコニア 窒化珪素	0.6 cal/cm·sec·℃ 0.009 cal/cm·sec·℃ 0.02 cal/cm·sec·℃
(参考：ノズル材料) H11	0.1 cal/cm·sec·℃

表 2 より、当接ブシュ 33 の材料としては、ジルコニアや窒化珪素を用いればよいことが分かる。

【0031】このように、ノズル 37 との当接部に金型材料よりも熱伝導率が低い当接ブシュ 33 を設けることで、金属の射出成形時にノズル 37 が金型に当接することによるノズル 37 の温度降下が抑制される。その結果、ノズル 37 内の固体栓の長さは適切な長さに維持されるので、成形条件を安定させ、かつ、成形品の品質を向上させることができる。また、金型全体の温度やノズル 37 の温度を必要以上に高温に設定する必要はないので、成形品の突出し時の変形や溶融樹脂のノズル 37 からの噴出もない。さらに、スブルーブシュ 32 について

の温度制御は必要ないので、その点では温度制御は第 1 実施例に比べて容易である。

【0032】本実施例では、当接ブシュ 33 の材料としてセラミックを用いた例を示したが、熱伝導率が金型材料よりも低いものであれば、セラミックには限らない。ただし、金属の射出成形に用いる金型であることを考えると、耐熱性に優れるセラミックが、当接ブシュ 33 に用いられる材料として好ましいといえる。

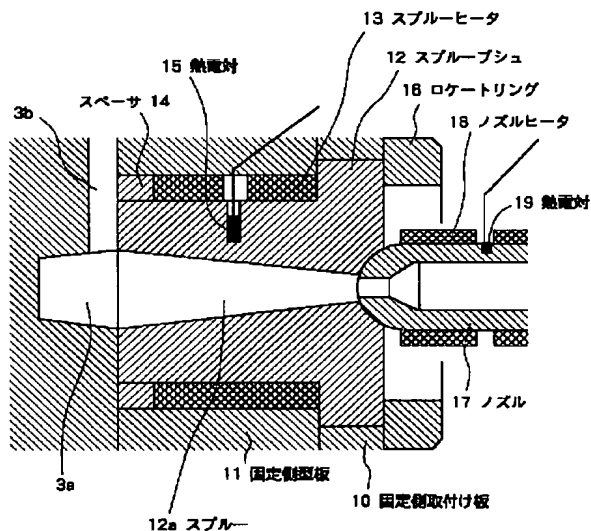
【0033】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、所定の温度にスブルーブシュを加熱したり、スブルーブシュのノズルとの当接部に熱伝導率が低い部材を設けて、ノズル

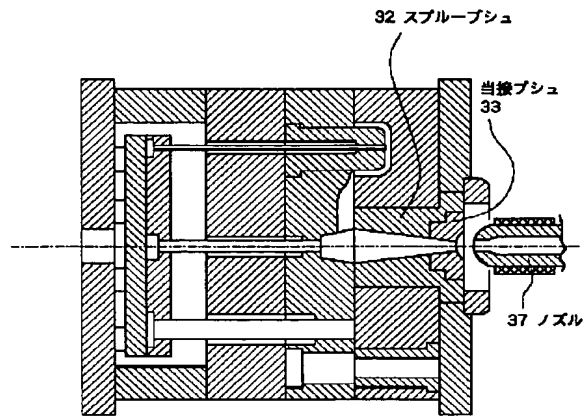
1	可動側
2	固定側

- 3 可動側型板
- 3 a 材料だまり
- 3 b ランナー
- 4 受け板
- 5 スペーサブロック
- 6 可動側取付け板
- 7 エジェクタプレート
- 8 エジェクタピン
- 9 コア
- 10 固定側取付け板
- 11 固定側型板
- 11 a 凹部
- 12、32 スプルーブシュ
- 12 a スプルー
- 13 スプルーヒータ
- 14 スペーサ
- 15、19、39 熱電対
- 16 ロケットリング
- 17、37 ノズル
- 18 ノズルヒータ
- 33 当接ブシュ

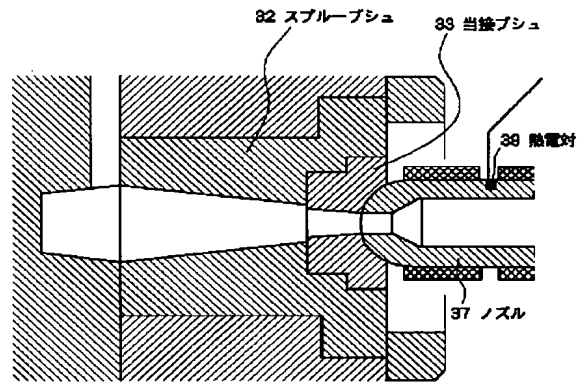
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

